

PROYECTOS DE CONSERVACIÓN Y TOLERANCIA DE MAMÍFEROS SILVESTRES EN OAXACA, MÉXICO

PROJECTS FOR CONSERVATION AND TOLERANCE OF WILD MAMMALS IN OAXACA, MÉXICO

Espinoza-Ramírez, M.K.¹; Luna-Krauletz, M.D.²; Cadena-Iñiguez, J.^{1*}; Morales-Flores, F.J.¹; Rosas-Rosas, O.C.¹; Tarango-Arámbula, L.A.¹; Ruiz-Vera, V.M.¹

¹Innovación en Manejo de Recursos Naturales, *Campus* San Luis Potosí, Colegio de Postgraduados; Iturbide 73, Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí, México, México. C.P. 78621. ²Universidad de la Sierra Juárez, Av. Universidad s/n, Carretera Guelatao-Ixtlán, Ixtlán de Juárez, Oaxaca. C.P. 68725.

***Autor de correspondencia:** jocadena@gmail.com

RESUMEN

Para implementar estrategias de conservación y tolerancia de mamíferos silvestres en una región de bosque mesófilo de Oaxaca, México, se realizaron monitoreos utilizando cámaras trampa para analizar la diversidad, abundancia y patrones de actividad de las especies, aplicando además encuestas a los pobladores para analizar la perspectiva social en referencia a la presencia de la fauna silvestre. Se registraron 11 especies de mamíferos de talla mediana y grande, tres con mayor abundancia, dos con actividad diurna y una nocturna. Los pobladores no conocen a todas las especies presentes, sin embargo, consideran que es importante conservarlas mediante proyectos y estrategias de conservación, sobre todo a las identificadas en alguna categoría de riesgo.

Palabras clave: Fauna silvestre, proyectos, beneficio, cuidado, desarrollo.

ABSTRACT

In order to implement strategies for conservation and tolerance of wild mammals in a region of mesophyll forest in Oaxaca, México, monitoring was carried out by using trap cameras to analyze the diversity, abundance and activity patterns of the species, also applying surveys to the inhabitants to analyze the social perspective in reference to the presence of wild fauna. Eleven species of medium and large mammals were registered, three with greater abundance, two with daytime activity and one with nighttime. The residents do not know all the species present; however, they consider that it is important to conserve them through conservation projects and strategies, particularly those identified in some category of risk.

Keywords: wild fauna, projects, benefit, care, development.



Agroproductividad: Vol. 9, Núm. 6, junio. 2016. pp: 3-9.

Recibido: mayo, 2016. **Aceptado:** junio, 2016.

INTRODUCCIÓN

En el entorno de bosque mesófilo de montaña (BMM) de la etnia Chinanteca Oaxaca, México, se localizan diversas especies de fauna silvestre que incluye mamíferos de talla mediana y grande (CONABIO, 2010), resaltando el registro de especies ubicadas en categoría de riesgo, tales como, el jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*) y sus presas preferentes, tales como, el pecarí de collar (*Pecarí tajacu*) y venado temazate (*Mazama temama*) (Lavariega et al., 2012; López y González, 1998), sin embargo, ciertas áreas de dicho ecosistema, están siendo alteradas por actividades antropogénicas que provocan su fragmentación, dando como resultado que las especies presa disminuyan, lo cual dificulta la coexistencia humano-mamíferos carnívoros por depredación de animales domésticos. Lo anterior puede generar el desplazamiento de varias especies, o inclusive su extinción. El diseño y operación de estrategias de conservación para los mamíferos presentes en el BMM, puede permitir que las personas en las comunidades rurales obtengan ingresos económicos, basados en el uso y aprovechamiento de recursos naturales, además de desarrollar niveles de tolerancia con los mamíferos carnívoros. Con base en lo anterior, se realizó un diagnóstico del estado actual de la diversidad y abundancia relativa de mamíferos silvestres de talla mediana y grande en el BMM de la región La Esperanza, Oaxaca, además de identificar patrones de actividad y analizar la perspectiva social en referencia a la presencia de estas especies, con el fin de diseñar estrategias de manejo, conservación y tolerancia, con énfasis en la obtención de beneficios económicos en corto, mediano y largo plazo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la comunidad rural La Esperanza, Ixtlán de Juárez, Oaxaca (17° 37' 43.94" N y 96° 22' 05.75" O, y 1619 m de altitud). Se aplicaron métodos indirectos (cámaras trampa) para detectar la abundancia relativa, diversidad y patrones de actividad, considerando presencia, horario, y días. El monitoreo se realizó en dos senderos denominados San Bernardo y el Orquideario, durante un periodo de junio a diciembre de 2015, donde se ubicaron y georreferenciaron cámaras trampa (Cuddeback-AttackIR) distanciadas a 500 m cada una (Cruz-Jácome et al., 2015; Gutiérrez-González et al., 2012). Para determinar la perspectiva de tolerancia de los pobladores respecto a la presencia de mamíferos de talla mediana y grande, se aplicó una encuesta estructurada con 109 reactivos, que incluyeron la identificación de iniciativas para proyecto de conservación, conocimiento de los mamíferos medianos y grandes del BMM, así como, determinar los niveles de tolerancia en una muestra de n=40 de un total de 128 pobladores (INEGI, 2010). Los datos de fototrampeo se utilizaron para estimar la diversidad, abundancia y patrones de actividad; para ello se consideraron registros independientes en a) fotografías consecutivas de diferentes individuos, b) fotografías consecutivas de individuos de la misma especie separadas por 24 h, aplicando el criterio de cuando no fue claro si una serie de fotografías correspondían al mismo individuo, se consideraron las fotografías tomadas antes de 24 h como un solo registro c) fotografías no consecutivas de individuos de la misma especie (Monroy-Vilchis et al., 2011; Lira-Torres y Briones-Salas, 2012). También se clasificaron las especies de mamíferos de talla mediana y grande consi-

derando cualquier individuo adulto siguiendo los criterios establecidos por Pérez-Irineo y Santos-Moreno (2012) y de Robinson y Redford (1986). Los registros se clasificaron en seis grupos (alimentación y talla): carnívoros-mediana, omnívoros-mediana, herbívoros-mediana, carnívoros-grande, omnívoros-grande, herbívoros-grande.

El esfuerzo de colecta para este trabajo se obtuvo con el número total de trampas cámara por el número total de días muestreados; el éxito de captura fue el número total de registros dividido entre el esfuerzo de colecta multiplicado por 100 (Pérez-Irineo y Santos Moreno, 2010, 2012; 2013). El índice de Abundancia Relativa (IAR) (Lira-Torres y Briones-Salas 2012; Maffei et al., 2002; Sanderson 2004) para cada especie se calculó con el número de capturas o eventos fotografiados entre el esfuerzo de colecta, multiplicado por 1000 días trampa (unidad estándar). El IAR de las especies presentes en cada sendero se comparó con la prueba no paramétrica Wilcoxon (U Mann Whitney). Para la evaluación de la diversidad, se consideró la diversidad alfa y beta (Moreno, 2001). En la primera se consideró 1) el índice de riqueza específica, basado en el número total de especies registradas, 2) el índice de diversidad de Menhnick para una relación entre número de especies y número total de individuos. Para la diversidad beta se consideró el coeficiente de similitud de Jaccard para evaluar el grado de remplazamiento de especies entre muestras. Para describir el patrón de actividad se tomaron en cuenta las especies de las cuales se obtuvieron al menos 11 registros independientes (Maffei et al., 2002; Monroy-Vilchis et al., 2011). Para este estudio se consideró como especies diurnas a

las registradas entre 7:00 am y 17:59 pm, crepúsculo a las ubicadas entre los periodos de 6:00 am y 6:59 am y 18:00 pm y 18:59 pm; y como nocturnas a las ubicadas entre 19:00 pm a 5:59 am.

Para conocer la opinión de los pobladores de la Esperanza en referencia a la fauna silvestre, se aplicaron encuestas a una muestra de 40 personas (jefes de familia). Para obtener el número de muestra se utilizó el programa Muestra_X, considerando al número total de la población de la localidad (128 personas) con una precisión de 3% y confiabilidad de 95%. El análisis de la información primaria de la encuesta se analizó a través de análisis de correlación Spearman con InfoStat (2016).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvo un esfuerzo de colecta de 1712 días-trampa cámara y un éxito de captura de 7.48%. Las especies más abundantes en el sendero San Bernardo fueron *Sciurus*

aureogaster (24.53%) y *Didelphis virginiana* (12.27%), mientras que en el sendero Orquideario, fueron *Sciurus aureogaster* (4.67%) y *Sciurus deppei* (4.09%). (Cuadro 1) La categoría con más presencia fue la omnívora-mediana y la de menor presencia la herbívora-grande. Del total de datos, 55% se registraron en el sendero San Bernardo y 45% en Orquideario. La prueba Wilcoxon (U Mann Whitney) no registró diferencias estadísticamente significativas del IAR en los dos senderos ($W=32$, $P=0.25$).

Diversidad de especies

El índice de riqueza específica fue de 11 especies, de las cuales, siete fueron omnívoros-mediana, dos carnívoros grandes, un omnívoro-grande y un herbívoro-grande (Figura 1). Para el índice Menhinick se obtuvo una relación entre especie e individuos observados de 1.04 para San Bernardo y 1.17 para Orquideario, con un coeficiente de similitud de especies de 0.454.

Patrones de Actividad

El patrón de actividad de las especies con más de 11 registros independientes presentes en el sendero San Bernardo, fue de *Sciurus aureogaster* (51), *Didelphis virginiana* (27), *Sciurus deppei* (16), *Nasua narica* (11) (Cuadro 2).

Conocimiento y tolerancia de especies

El 42.5% ($n=40$), cree conocer la totalidad de especies de mamíferos de talla mediana y grande presente en el BMM, y 57.5% expresó no conocerla. El 45% de los habitantes consideran que de tres años a la fecha la fauna ha disminuido, mientras que 27.5% mencionó que ha aumentado, y 25% que sigue igual. La información anterior no evidenció correlación con respecto a la frecuencia con la que los habitantes visitan el bosque ($p<0.05$), por lo que la perspectiva del conocimiento no tiene relación con la frecuencia de recorrer los senderos del bosque. Los carnívoros de talla mediana

Cuadro 1. Índice de Abundancia Relativa de especies de mamíferos de talla mediana y grande registradas en dos senderos de bosque mesófilo de montaña, en Oaxaca, México.

Sendero	Categoría	Especie	Nombre común	IAR
Orquideario	omnívoro-mediana	<i>Didelphis virginiana</i>	tlacuache común	0.58
Orquideario	carnívoro-grande	<i>Panthera onca</i>	jaguar	0.58
Orquideario	carnívoro-grande	<i>Puma concolor</i>	puma	0.58
Orquideario	omnívoro-mediana	<i>Sciurus deppei</i>	ardilla negra	4.09
Orquideario	omnívoro-mediana	<i>Sciurus aureogaster</i>	ardilla gris	4.67
San Bernardo	omnívoro-mediana	<i>Dasypus novemcinctus</i>	armadillo	0.58
San Bernardo	omnívoro-mediana	<i>Eira barbara</i>	viejo de monte	0.58
San Bernardo	omnívoro-grande	<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de collar	0.58
San Bernardo	herbívoro-grande	<i>Mazama temama</i>	temazate	1.17
San Bernardo	omnívoro-mediana	<i>Didelphis marsupialis</i>	tlacuache	1.75
San Bernardo	carnívoro-grande	<i>Panthera onca</i>	jaguar	2.92
San Bernardo	carnívoro-grande	<i>Puma concolor</i>	puma	4.67
San Bernardo	omnívoro-mediana	<i>Nasua narica</i>	coati	7.59
San Bernardo	omnívoro-mediana	<i>Sciurus deppei</i>	ardilla negra	7.59
San Bernardo	omnívoro-mediana	<i>Didelphis virginiana</i>	tlacuache común	12.27
San Bernardo	omnívoro-mediana	<i>Sciurus aureogaster</i>	ardilla gris	24.53



Figura 1. Nueve de 11 especies registradas en el BMM; de izquierda a derecha: 1) *Sciurus aureogaster*, 2) *Nasua narica*, 3) *Didelphis virginiana*, 4) *Eira barbara*, 5) *Dasypus novemcinctus*, 6) *Pecari tajacu*, 7) *Mazama temama*, 8) *Puma concolor*, 9) *Panthera onca*.

Cuadro 2. Patrones de actividad de especies con más de 11 registros independientes.

Especie	Actividad		
	Diurno (%)	Crepuscular (%)	Nocturno (%)
<i>Didelphis virginiana</i>	0	0	100
<i>Sciurus deppei</i>	69	31	0
<i>Sciurus aureogaster</i>	88	12	0
<i>Nasua narica</i>	69	31	0

y grande fueron las especies más conocidas, pero de menor avistamiento con 75.5% y 55% respectivamente, seguido de la categoría herbívoros mediana y grande (45% y 50%) y por último los omnívoro mediana y grande (52.3% y 12.5%). El valor de especies conocidas fue menor a 50% en cinco categorías, excepto para omnívoro-mediana con 75% (Cuadro 3).

Para el 72.5% la presencia de fauna es considerada muy importante; y su conservación significa cuidarla (60%) y protegerla (25%) con una correlación de $p > 0.05$ (Figura 2).

Las especies con mayor abundancia *Didelphis virginiana*, *Sciurus aureogaster*, *Sciurus deppei* y *Nasua narica*, pertenecen al grupo omnívoro-mediana, categoría conocida por el 75% de los habitantes. Las especies *S. aureogaster* registraron la mayor actividad diurna (Gómez y Dredge, 2003) y *D. virginiana* presentó un patrón nocturno de actividad, lo que coincide con lo registrado por González-Pérez *et al.* (1992). Estas especies presentan evidencia de adaptabilidad a las actividades antropogénicas por ser consideradas oportunistas y generalistas sobresaliendo *D. virginiana* (Sunquist *et al.*, 1987; Cruz-Salazar *et al.*, 2014) y adaptables a la mancha urbana como *S. aureogaster* (Mora-Ascencio *et al.*, 2010) y *Nasua narica* (Espinoza-García *et al.*, 2014), lo cual podría favorecer la mayor frecuencia de avistamientos.

El sendero con mayor registro de especies fue San Bernardo (55%) lo que sugiere mayor riqueza de especies por ser parte del área destinada voluntariamente a la conservación (**"Refugio para la Vida Silvestre y Reservas Forestales"**) categorizadas en el Ordenamiento territorial de La Esperanza. Sin embargo, el 57.5% de la población opinó que desconoce la totalidad de los mamíferos pre-

Cuadro 3. Conocimiento y avistamiento de especies con posible distribución en bosque mesófilo de montaña, por habitantes de La Esperanza, Oaxaca, México.

Categoría	Conoce más especies de las que ha visto (%)	No conoce y no ha visto especies (%)	Conoce y ha visto algunas especies (%)
Carnívoros-grande	77.5	10	10
Carnívoros-mediana	55	15	27.5
Herbívoros-grande	45	2.5	32.5
Herbívoros-mediana	50	15	25
Omnívoro-grande	52.5	7.5	37.5%
Omnívoro-mediana	12.5	0.0	75

sentes en el BMM, y 45% mencionaron que de tres años a la fecha consideran que la fauna ha disminuido considerablemente. De las especies con mayor conocimiento por la población fueron los carnívoros de talla mediana y grande (*Panthera onca* y *Puma concolor*), sin embargo, son especies con menor avistamiento, esto debido a que son consideradas especies crípticas, territoriales y evasivos a encuentros con el humano (Rabinowitz y Nottingham, 1986; Medellín et al., 2002; Duran et al., 2011); y de la riqueza específica para el BMM se registró a *Panthera onca* y *Eira barbara*, como especies en peligro de extinción dentro de la NOM-059-SE-MARNAT-2010. A pesar de que los pobladores conocen poco sobre la fauna presente en el BMM, consideran que la presencia de estas especies es importante y expresaron que **conservar significa cuidar**,

por lo que es importante establecer e implementar estrategias que permita la tolerancia y supervivencia de la fauna silvestre y que a su vez se involucren sectores sociales y gubernamentales. Es por ello que,

mediante los proyectos y estrategias de importancia para la población, se identificaron algunos programas que pudieran apoyar mediante la gestión de proyectos (Cuadro 4).

CONCLUSIONES

La necesidad de ejecutar proyectos para obtener ingresos económicos que beneficie a los habitantes de la Esperanza y a la vez conservar los recursos naturales es un reto importante, y es necesario involucrar sectores civiles y gubernamentales. El presente estudio permitió conocer la diversi-

barbara) y jaguar (*Panthera onca*). En el sendero San Bernardo hubo más registros y mayor actividad de cuatro especies. La perspectiva de los habitantes ante la presencia de la fauna silvestre es buena ya que la consideran importante, pero no tienen conocimiento de todas las especies de mamíferos de talla mediana y grande en el BMM. Es necesario desarrollar capacidades en los habitantes, enfocadas en la relación de conocimiento local y científico, de tal forma que el resultado sea un avance en el uso racional de los recursos naturales que poseen, además de beneficio económico y social mediante proyectos productivos amigables con el ecosistema. Se identificaron diferentes variables de competencia que facilitarán implementar proyectos y actividades de los mismos con fines económicos y de conservación.

AGRADECIMIENTOS

AL CONSEJO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL ESTADO DE OAXACA, MEDIANTE EL PROYECTO: Estudio ecológico-genético de *Oreomunnea mexicana* (Standl.) J.F. Leroy, en bosques mesófilo de montaña de la Sierra Juárez, estado de Oaxaca, FONDO MIXTO 195425-Universidad de la Sierra Juárez. Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT: CVU 635918) por la beca de postgrado otorgada al primer autor y a los pobladores de la localidad de la Esperanza, Santiago Comaltepec, Oaxaca, por su apoyo incondicional en la realización de este estudio.



Figura 2. Proyectos y estrategias considerados de mayor importancia para los habitantes de la Esperanza, Oaxaca.

dad, abundancia y patrones de actividad registradas en dos senderos del BMM. De estos registros se registró la presencia de dos especies catalogadas en Peligro de extinción tales como, viejo de monte (*Eira*

Cuadro 4. Diseño de proyectos para apoyar el cuidado y conservación del hábitat y fauna silvestre en Bosque mesófilo de montaña en una comunidad de Oaxaca, México.

Variables de competencia identificadas para proyectos	Justificación	Oportunidades	Actividades y proyectos
Instituciones que apoyen proyectos	La localidad cuenta con diversidad de recursos naturales que pueden conservar y a la vez obtener recurso económico reflejado a corto, mediano y largo plazo. Sumado a ello las tradiciones y costumbres de los habitantes pueden complementar los proyectos haciéndolos atractivos a los turistas.	Organizaciones públicas y privadas que otorgan financiamiento y apoyan proyectos enfocados a la conservación de recursos naturales, tradiciones y cultura. (SEMARNAT, CONANP, SECTUR, SAGARPA, CONAFOR)	La comunidad puede certificarse como Área Destinada Voluntariamente a la Conservación (ADVC), lo que le permitirá aplicar a convocatorias (SINAP, PROCODES, PET, PROCER) para obtener estímulos nacionales e internacionales, por ofrecer servicios ambientales. (CONANP, 2012). Otra alternativa es incorporándose en el Sistema de Unidades de manejo para la Conservación de la vida silvestre (SUMA) para poder realizar actividades de protección cuidado, manejo y mantenimiento del ecosistema, hábitats, especies para salvaguardar las condiciones para la permanencia a largo plazo; y tramitar la autorización de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre, para turismo de naturaleza, observación de vida silvestre con fines de conservación y recreativos. (SEMARNAT, 2016).
Conocer estrategias de conservación	Las estrategias de conservación van orientadas a la protección, manejo, restauración acciones para generar conocimiento tradicional y científico.	Dependencias como SEMARNAT, PROFEPA, SECTUR, SAGARPA, CONAFOR otorgan capacitación en apoyo a la conservación de los Recursos Naturales y a su vez apoyen la economía.	Proyectos que involucren la educación ambiental considerando el ecosistema biótico y abiótico, la sociedad y cultura para la generación de ingreso económico con actividades de aprovechamiento sostenibles.
Cuidar el bosque de niebla (BMM)	EL bosque de niebla presente en La Esperanza, Ixtlán de Juárez, Oaxaca, es de los más conservados y extensos del país (Anta-Fonseca et al., 2010) Pero también es muy vulnerables a cambios provocados por el humano (cambio de uso de suelo (Leal-Jiménez, 2014). Cuidar el hábitat, apoyará en la distribución, abundancia y patrones de actividad de las especies.	1) La organización adecuada de habitantes para el mantenimiento de senderos, servirá de apoyo en la vigilancia de los recursos naturales, e indirectamente beneficiará la conservación del bosque. 2) cuidar el bosque podrá apoyar el pago por servicios ambientales que fortalece los ingresos económicos.	1) organizar grupos de trabajo para vigilancia y mantenimiento, ofreciendo una estadía agradable a los visitantes (PROFEPA). 2) rehabilitación del área de conservación de orquídeas, con la finalidad de ofrecer otro atractivo de turismo además de visitar el área y conocer sobre las especies. 2) actividades de senderismo, para conocer el hábitat de las especies registradas (CONANP, 2012)
Implementar el ecoturismo	La actividad de ecoturismo involucra recursos naturales, turistas, y comunidad, lo cual apoya la conservación de manera sostenible, la satisfacción del visitante y los recursos económicos generados en la buena ejecución de la actividad pueden beneficiar a corto, mediano y largo plazo.	Invitar a los pobladores a relacionarse con las dependencias e instituciones gubernamentales (SECTUR, SEMARNAT, CONAFOR, CONANP) y con los visitantes para disfrutar de los recursos de forma responsable y coordinada en pro de la conservación, protección y manejo de los recursos naturales, beneficiando la supervivencia de la fauna silvestre.	Actividades de ecoturismo como: 1) recorrido por senderos (avistamientos de fauna, contacto con la naturaleza, conocimiento de flora). 2) Rehabilitación de Orquideario (área de conservación), que ofrezca visitas y aprendizaje sobre especies. 3) Alojamiento, mantenimiento constante de las cabañas 4) paisajismo, recorridos por la comunidad y áreas aledañas al bosque 5) área de exposición y educación ambiental, fotocolectas de las especies.
Conservar las especies de fauna	Las especies de fauna silvestre son importantes para el equilibrio del ecosistema, ya que pueden ser especies indicadoras, sombrilla, bandera y clave (Isasi-Catalá, 2014) y muchas de ellas están catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	En el estudio se registró la presencia de <i>Panthera onca</i> especie de importancia cultural, ecológica, económica, CONANP (2012), y el programa de conservación de especies en riesgo apoyan la recuperación.	Proyectos enfocados a: Monitoreo de especies; Educación ambiental; Protección y vigilancia de los recursos naturales.
Generar ingresos económicos	A la fecha están certificadas 390 ADVC, (CONANP, 2012) de las cuales 24 pertenecen a la etnia Chinanteca y ocho de éstas cuentan con ecosistema de BMM. Lo anterior puede apoyar en la gestión de proyectos que involucren la conservación de especies y obtención de apoyo económico.	Programas que apoyan a la conservación de los recursos naturales involucrando a la sociedad ejecutando estrategias que pueden beneficiar económicamente (CONANP, 2012; SEMARNAT, 2016)	Proyectos eco turísticos y de investigación, donde los habitantes tomen decisiones, con la finalidad de preservar y cuidar sus recursos naturales.

LITERATURA CITADA

- Anta-Fonseca S., Galindo Leal C., González Medrano F., Koleff P., Meave J.A., Montoya-Moreno H., Victoria-Hernández A. 2010. IX. Sierra Norte de Oaxaca. En Toledo-Aceves, T. (Coord.). En el bosque mesófilo de montaña en México: amenazas y oportunidades para su conservación y manejo sostenible. Conabio, Mexico. Pp. 108-115
- CONABIO. 2010. El Bosque Mesófilo de Montaña en México: Amenazas y Oportunidades para su Conservación y Manejo Sostenible. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 197 pp.
- CONABIO. 2012. <http://www.conabio.gob.mx/>. Consultado el 1 de junio de 2016.
- Cruz-Jácome O., López-Tello E., Delfín-Alonso C.A., Mandujano S. 2015. Riqueza y abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes en una localidad en la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, México. *Therya* 6: 435-438.
- Cruz-Salazar B., Ruiz-Montoya L., Navarrete-Gutiérrez D., Espinoza Medinilla E.E., Vázquez-Domínguez E., Bernardo Vázquez L. 2014. Diversidad genética y abundancia relativa de *Didelphis marsupialis* y *Didelphis virginiana* en Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85:251-261.
- Dura-Medina E., Priciliano-Vázquez J.R., Barton-Bray D. 2011. Presencia del jaguar y sus presas en comunidades chinantecas del municipio de San Felipe Usila, Oaxaca pp. 93-139, en *Estudios del Jaguar en Oaxaca*. Editores. Briones-Salas M., Sánchez-Vázquez A., Aquino-Mondragón A., Palacios-Romo T.M., Martínez-Ayón Y.D.M. 288 pp.
- Espinoza-García C.R., Martínez-Calderas J.M., Palacio-Núñez J., Hernández-SaintMartín A.D. 2014. Distribución potencial del coatí (*Nasua narica*) en el noreste de México: implicaciones para su conservación. *Therya* 5: 331-345.
- González-Pérez G.E., Sánchez-Bernal V.M., Iñiguez-Dávalos I., Santana E. 1992. Patrones de Actividad del coyote (*Canis latrans*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y el tlacuache (*Didelphis virginiana*) en la sierra de Manantlán, Jalisco. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zología*, 63: 293-299.
- Gómez O., Dredge D. 2003. Hacia un ecoturismo sustentable. *CONABIO. Biodiversitas* 51:8-11.
- Gutiérrez-González C.E., Gómez-Ramírez M.A., López-González C.A. 2012. Estimation of the density of the near threatened jaguar *Panthera onca* in Sonora, México, using camera trapping and an open population model. *Oryx* 46:431-437.
- INEGI. 2010. Censo de Población y vivienda.
- InfoStat versión 2016. Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Isasi-Catalá, E. 2011. Los conceptos de especies indicadoras, paraguas, banderas y claves: su uso y abuso en ecología de la conservación. *Interciencia*. 36.
- Lavariega M.C., Briones-Salas M., Gómez-Ugalde R.M. 2012. Mamíferos medianos y grandes de la Sierra de Villa Alta, Oaxaca, México. *Mastozoológica Neotropical*, 19:225-241.
- Leal-Jiménez M.A. 2014. Conservar los bosques mesófilos de montaña, un porceso de educación y capacitación ambiental pp.327-345, en Gual-Díaz M., Rendón-Correa A. (comps). *Bosques mesófilos de montaña de México: diversidad, ecología y manejo*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 352.
- Lira-Torres I., Briones-Salas M. 2012. Abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos de los Chimalapas, Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 28(3): 566-585.
- López C., González A. 1998. A synthesis of current literatura and knowledge about the ecology of the puma (*Puma concolor* Linnaeus). *Acta Zoológica Mexicana* 75: 171-190.
- Maffei L., Cuellar E., Noss J. 2002. Uso de trampas cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitanía. *Revista boliviana de ecología y conservación ambiental* 11: 55-65.
- Medellín A.R., Equihua C., Chetkiewicz C.L.B., Crawshaw P.G.JR., Rabinowitz A., Redford K.H. Robinson J.G., Sanderson E.W., Taber A.B (Comps). 2002. El Jaguar en el Nuevo Milenio, Fondo de Cultura Económica, UNAM, Wildlife Conservation Society, Ediciones Científicas Universitarias, México.
- Mora-Ascencio P., Mendoza-Durán A., Chávez C. 2010. Densidad Poblacional y daños ocasionados por la ardilla *Sciurus aureogaster*: Implicaciones para la conservación de los viveros de Coyoacán, México. *Revista Mexicana de Mastozología* 14:7-22.
- Moreno C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol.1 Zaragoza, 84 pp.
- Monroy-Vilchis O., Zarco-González M.M., Rodríguez-Soto C., Soria-Díaz L., Urios V. 2011. Fototrampeo de mamíferos en la sierra Nanchititla, México. *Revista de Biología Tropical (International Journal of Tropical Biology)*, 59:373-383.
- Muestra-X versión 1.0.0. Ramírez-Valverde G., Ramírez-Valverde B.
- NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 30 de diciembre de 2010.
- Pérez-Irriño G., Santos-Moreno A. 2010. Diversidad de una comunidad de mamíferos carnívoros en una Selva Mediana del noreste de Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana* 26:721-736.
- Pérez-Irriño G., Santos-Moreno A. 2012. Diversidad de mamíferos terrestres de talla grande y mediana de una selva subcaducifolia del noreste de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83:164-169.
- Pérez-Irriño G., Santos-Moreno A. 2013. Riqueza de especies y gremio tróficos de mamíferos carnívoros en una selva alta del sureste de México. *THEYRA* 4:551-564.
- Rabinowitz A.R., Nottingham B.G. Jr. 1986. Ecology and behavior of the jaguar (*Panthera onca*) in Belize, Central America. *Journal Zoological Society* 210:149-159.
- Robinson J.G., Redford K.H. 1986. Body size, diet, and population variation in Neotropical forest mammals species: predictors of local extinction?. *Advances in Neotropical Mammalogy*, 1989:567-594.
- Sanderson J.G. 2004. Protocolo para Monitoreo con Cámaras para Trampeo Fotográfico. Tropical Ecology Assessment and Monitoring (TEAM) Initiative. The Center for Applied Biodiversity Science (CABS). Conservación Internacional, USA.
- SEMARNAT. 2016. <http://tramites.semarnat.gob.mx/> consultado el 1 de junio 2016.
- Sunquist M.E., Austad S.N., Sunquist F. 1987. Movement patterns and home range in the common opossum (*Didelphis marsupialis*). *Journal of Mammalogy* 68:173-176.